

Colloque

Performances agronomiques et gestion des légumineuses dans les systèmes de productions végétales

Marie-Hélène Jeuffroy, Françoise Vertès et al.



Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015



Modes d'insertion des légumineuses dans les systèmes de culture

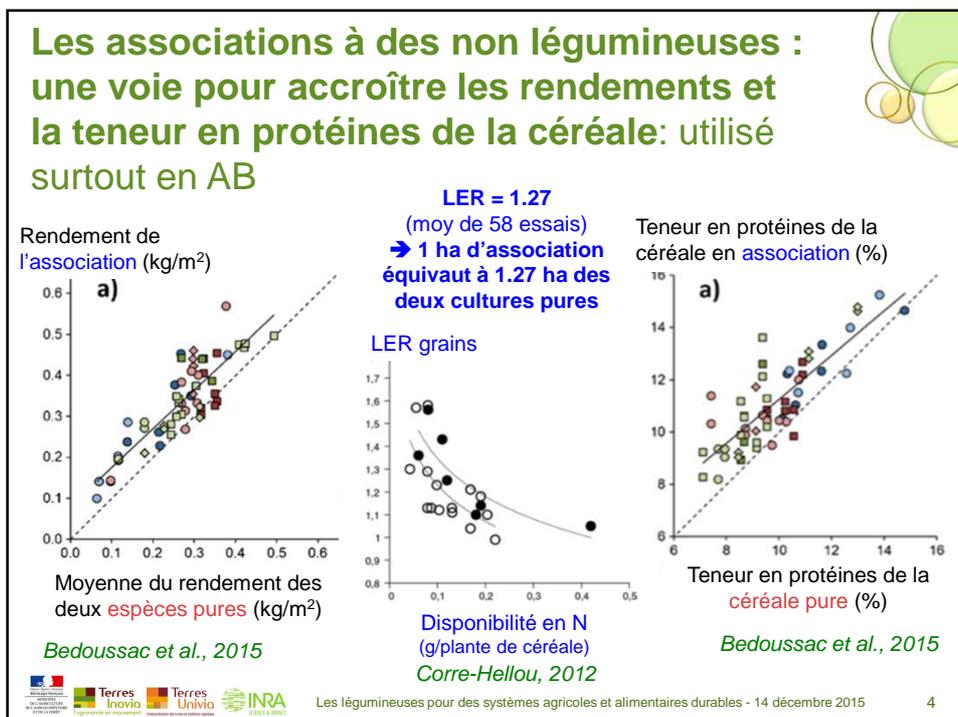
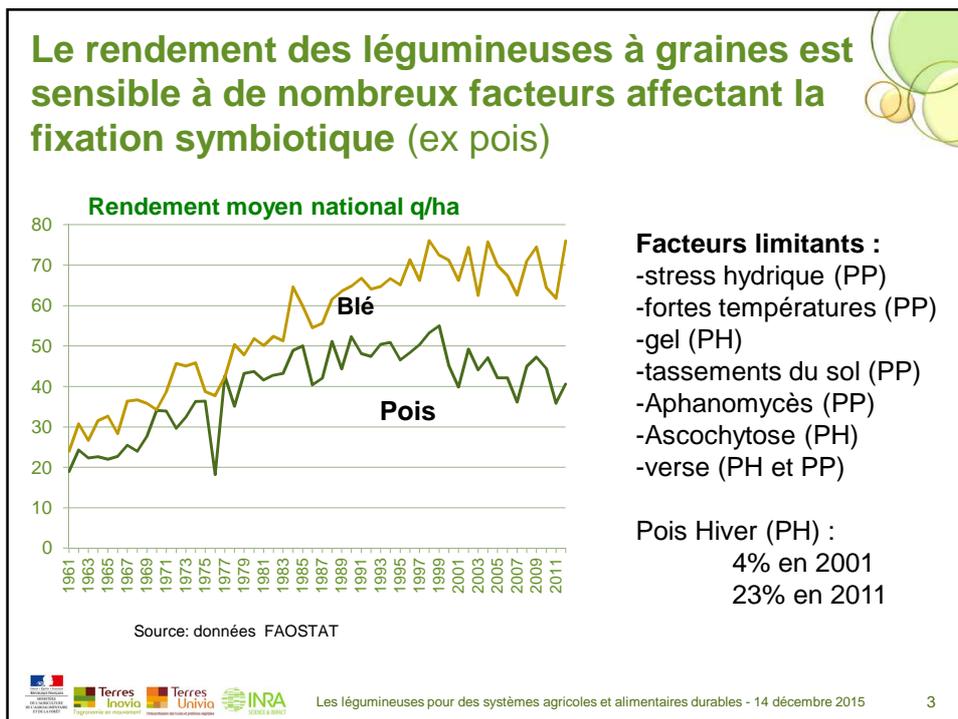
Légende
 « R » = récolte
 = légumineuse(*)
 (* les couverts peuvent être un mélange avec des non-légumineuses)

Campagne N | Campagne N+1 | Campagne N+2 → temps

-  **Culture de rente** légumineuse avant une non-légumineuse
-  **Cultures associées** légumineuse-non légumineuse (2 produits récoltés en 1 campagne)
-  **Couvert d'interculture** (non récolté; ou récolté pour avoir 3 cultures en 2 ans: « culture dérobée » ou « CIVE »)
-  Culture de rente non-légumineuse **associée avec un couvert** de légumineuse (ex colza-légumineuses gélives)
-  **Culture de rente de légumineuse associée** à un couvert de non-légumineuse
-  **Couvert relais**
-  **Couvert (semi)permanent** (semé avec une culture de rente ou en relai)
-  **Couvert relais qui devient une culture**

Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015





Effets précédents sur les performances de la culture suivante

Exemples

 pois  Blé de pois	 Colza de pois	 soja  Maïs de soja	 Blé de soja	 luzerne  Maïs de luzerne de 2-3 ans
<p>Rendement de la culture suivante : + 7,4 q/ha <i>/ blé de céréale (6 à 12) (moy statistique pluriannuelle sur 36000 parcelles de blés, 7 PRA, 9-18 années)</i></p> <p>Fertilisation azotée : -20 à -60 kg/ha <i>(selon préconisations mais peu d'écarts dans pratiques moyennes)</i></p>	<p>Rendement de la culture suivante : +0,5 à 3 q/ha <i>/ colza d'orge (essais sur 3 campagnes)</i></p> <p>Fertilisation azotée : -30 à -60 kg/ha <i>(-50kg/ha pour marge azotée maximale du colza)</i></p>	<p>Rendement de la culture suivante : +0 à 8 q/ha <i>/ maïs de maïs</i></p> <p>Fertilisation azotée : -30 à -50 kgN/ha <i>(lié aux pailles soja)</i></p>	<p>Rendement de la culture suivante : +10% <i>/ blé de paille (moins maladies telluriques et insectes)</i></p> <p>Fertilisation azotée : pas d'ajustement <i>observé dans la pratique</i></p>	<p>Fertilisation azotée : <i>après la destruction luzerne:</i> -100 à -150 kgN/ha possible sur 2 ans</p>

Meilleure efficacité de l'absorption de l'N sur la culture suivante

Source: Projet CASDAR 7175 PoisColzaBlé



A plus long terme: effets sur les bio-agresseurs 1/2

- rupture de cycles pour les **maladies et ravageurs** des grandes cultures dominantes (*ex: fusariose, piétin-verse, piétin-échaudage des céréales*)

Taux d'augmentation de la fréquence de piétin-verse par rapport à une rotation maïs/blé labourée tous les ans

Rotation Maïs / Blé / Blé :	+ 15 %
Rotation Pois / Blé / Blé :	- 12 %
Rotation Pois / Blé ou Colza / Blé :	- 30 %
Rotation Colza / Pois / Blé :	- 54 %

(Colbach et al., 1996)



Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015

6

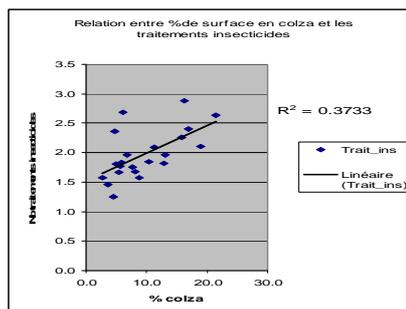
A plus long terme: effets sur les bio-agresseurs 2/2

- rupture de cycles pour les **maladies et ravageurs** des grandes cultures dominantes (ex: *fusariose, piétin-verse, piétin-échaudage des céréales*)
- diversification des assolements → réduction des **ravageurs** à diffusion aérienne (ex: *insectes du colza*)

% de surface en colza (abscisse) et nombre de traitements phytosanitaires sur colza.
1 point = 1 petite région agricole du bassin de la Seine

(Source : enquête « Pratiques culturales sur grandes cultures » 2001 et RGA 2000)

(Schott et al., 2010)



Terres
Inovia

Terres
Univia

INRA

Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015

7

A plus long terme: effets sur les bio-agresseurs 3/2

- rupture de cycles pour les **maladies et ravageurs** des grandes cultures dominantes (ex: *fusariose, piétin-verse, piétin-échaudage des céréales*)
- diversification des assolements → réduction des **ravageurs** à diffusion aérienne (ex: *insectes du colza*)
- risque d'accroissement de certains **bioagresseurs** (*Aphanomyces du pois; bruches de la féverole*)
- meilleur contrôle des **adventices** (alternance espèces; décalage des semis ; diversité des herbicides; compétitivité des associations d'espèces)



Terres
Inovia

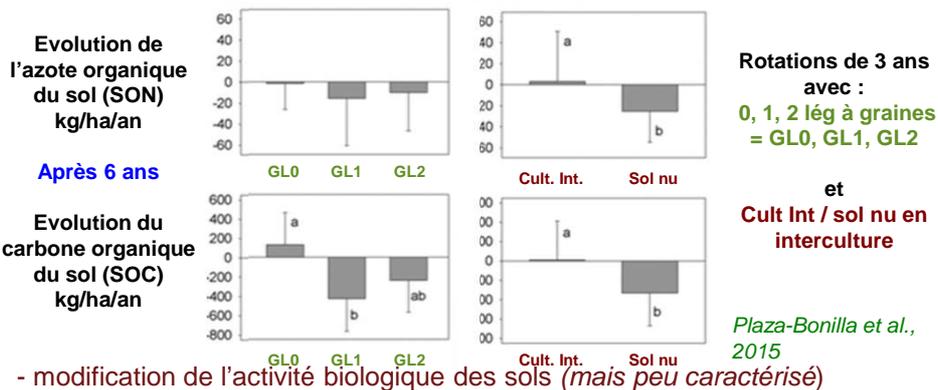
Terres
Univia

INRA

8

A plus long terme: effets sur les sols et ses composantes

- **ressources en eau** : besoins irrigation: pois H < blé < pois P < soja < maïs
- effets sur l'**état structural** du sol (légumineuses sensibles au tassement ; bon état structural après légumineuse)
- faible restitution de **Corg au sol** par les Lég. à Graines → intérêt d'introduire des cultures intermédiaires pour maintenir le niveau de Corg



- modification de l'activité biologique des sols (*mais peu caractérisé*)

Bilan des principaux effets agronomiques de légumineuses non récoltées

- effet de couverts intermédiaires sur la **réduction des pertes de nitrate** (*réduction de moitié /rt aux crucifères et graminées; Cohan et al., 2011*)
- effet de couverts intermédiaires sur l'**apport d'N pour les cultures suivantes** (*accumulation d'N jusque 100-150 kg/ha et restitution de 50% environ; Cohan et al., 2011; Justes et al., 2013*)
- effet de couverts associés (colza-légumineuses gélives) sur le **contrôle des mauvaises herbes** (*jusque 75% de réduction*) et la **fourniture d'N** au colza (*20 à 40 kg/ha en moyenne*) (*Lorin, 2015*)
- effet de légumineuses fourragères en culture relai sur le **contrôle des mauvaises herbes et la fourniture en N** à la culture suivante (*intéressant en AB; Amossé et al., 2013, 2014*)

Bilan des principaux effets agronomiques de légumineuses fourragères (prairies temporaires)

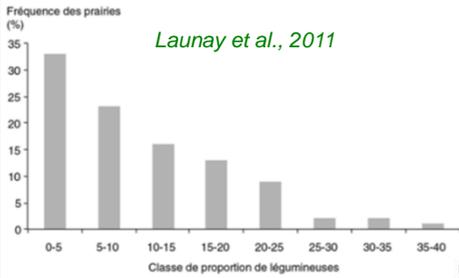
- une **grande diversité d'espèces** permettant de s'adapter :
 - aux objectifs agronomiques des systèmes
 - au contexte pédo-climatique
 - à leur capacité d'acquisition de l'N et à leur mise à disposition pour les cultures suivantes
- souvent **cultivées en association** avec des graminées :
 - productivité équivalente (svt milieux riches en N)
 - besoins en fertilisant N réduits (mais peu appliqué),
 - valeur alimentaire mieux équilibrée en protéines et énergie (maintien au cours de l'exploitation),
 - **mais** équilibre entre espèces et pérennité de ces associations prairiales délicats à maîtriser et dépendants du savoir-faire de l'éleveur



Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015 11

Les légumineuses dans les prairies permanentes

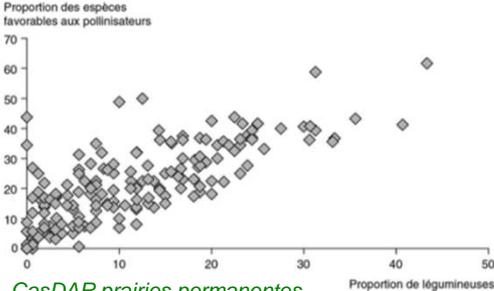
Launay et al., 2011



La présence des légumineuses :

- augmente la production de biomasse de la prairie (svt milieux pauvres en N)
- améliore la valeur alimentaire du fourrage
- favorise les insectes pollinisateurs
- est favorable à la biodiversité tellurique

Les prairies permanentes sont dominées par les graminées mais les légumineuses y sont toujours présentes, en proportion très variable, notamment selon la fertilisation N appliquée



CasDAR prairies permanentes



Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015 12

Multi-performances des systèmes de culture avec légumineuses: une réalité !

- **Un réseau de fermes DEPHY** (FermEcoPhyto2010) : sur 1000 systèmes de culture, ceux qui sont à la fois avec un IFT < 70% de la référence ET doublement performants (économique + environnemental) :
 - 31% des systèmes de culture **avec** luzerne
 - 31% des systèmes de culture **avec** légumineuses à graines
 - 14% des systèmes de culture **sans** légumineuses
- **27 systèmes de culture réels en Bourgogne** avec/sans légumineuses (PSDR PROFILE, *Duc et al., 2010*):
 - Réduction de la consommation d'énergie fossile -50% env
 - Performances économiques similaires, quel que soit le niveau de prix
 - Maintien ou réduction de l'usage de pesticides
 - légère augmentation de la charge de travail (5.3 h/ha contre 5.0)
 - Pas de différence de marge brute
- **Groupe Grandes Cultures Economes** (*de Marguerye et al., 2013*): les systèmes ayant un « bon profil environnemental » = systèmes diversifiés (10% de légumineuses mini), économes en intrants
- **Les surfaces en légumineuses prairiales** ont augmenté: aujourd'hui 2/3 des prairies semées contiennent des légumineuses



Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015

13

Conclusions : un progrès des connaissances qui atteste des intérêts agronomiques des légumineuses, et des questions à approfondir...

- ◆ Les connaissances des effets agronomiques sur une plus **grande diversité d'espèces**
- ◆ Le lien entre les **effets précédents** et les performances de la légumineuses (besoin d'indicateurs pour mieux gérer l'adaptation de la fertilisation azotée sur la culture suivante)
- ◆ Les effets de l'introduction d'une légumineuse dans la succession sur **l'activité biologique** des sols
- ◆ Les conditions favorables à la **pérennité des légumineuses** dans les prairies associées : maintien dans temps de l'équilibre entre légumineuses et graminées (et donc valeur alimentaire)
- ◆ Les **caractéristiques des sols** favorables à la fixation ou redevables d'inoculation pour **garantir une bonne fixation**, et donc les effets agronomiques attendus



Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015

14



Merci de votre attention

 **Trèfles** **Terres Inovia** **Terres Univia** **INRA**

Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015 15